


Method and device for thermoforming a plastic pipe

Patent Number: EP0693359
Publication date: 1996-01-24
Inventor(s): ADRIEN JEAN-PIERRE (FR)
Applicant(s): NOBEL PLASTIQUES (FR)
Requested Patent: ☐ EP0693359
Application Number: EP19950401631 19950706
Priority Number(s): FR19940008849 19940718
IPC Classification: B29C53/08
EC Classification: B29C53/08B
Equivalents: ☐ FR2722446
Cited Documents: GB441522; US4292834; US3992505; DE9304603U

Abstract

Method of thermoforming generally straight lengths (23) of plastic tubing into a particular geometry by placing them in a series of guides (16, 17) each having housings (18, 19) to accept them that have previously been aligned. The position of each guide is known with a defined space (X, Y, Z). Hot fluid is circulated through the inside of the tubes; the guides are displaced parallel to each other, in a predetermined order, by a known value within the space (X, Y, Z); the tube is cooled to retain its

deformed shape and then disengaged from the guides. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 693 359 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

24.01.1996 Bulletin 1996/04

(51) Int Cl.⁶: B29C 53/08

(21) Numéro de dépôt: 95401631.7

(22) Date de dépôt: 06.07.1995

(84) Etats contractants désignés:

DE DK ES FR GB IT

(30) Priorité: 18.07.1994 FR 9408849

(71) Demandeur: NOBEL PLASTIQUES

F-92000 Nanterre (FR)

(72) Inventeur: Adrien, Jean-Pierre

F-51300 Vitry le Francois (FR)

(74) Mandataire: Robert, Jean-Pierre et al

F-75008 Paris (FR)

(54) Procédé et dispositif pour thermoformer une tubulure en matière plastique

(57) Procédé et dispositif pour placer dans une géométrie particulière par thermoformage au moins un tronçon (23) de tube, selon lequel on place au moins un tronçon de tube rectiligne dans une pluralité de guides (16, 17), comportant chacun au moins un logement (18, 19), les logements étant préalablement placés en alignement, la position de chaque guide étant connue dans un repère (X, Y, Z) déterminé, on fait circuler un fluide chaud à l'intérieur du tube (23), on déplace chacun des guides (16, 17) parallèlement à lui-même dans le repère (X, Y, Z) d'une valeur connue, on refroidit le tube ainsi maintenu déformé et en ce qu'on dégage le tube (23) mis en géométrie des guides (16, 17).

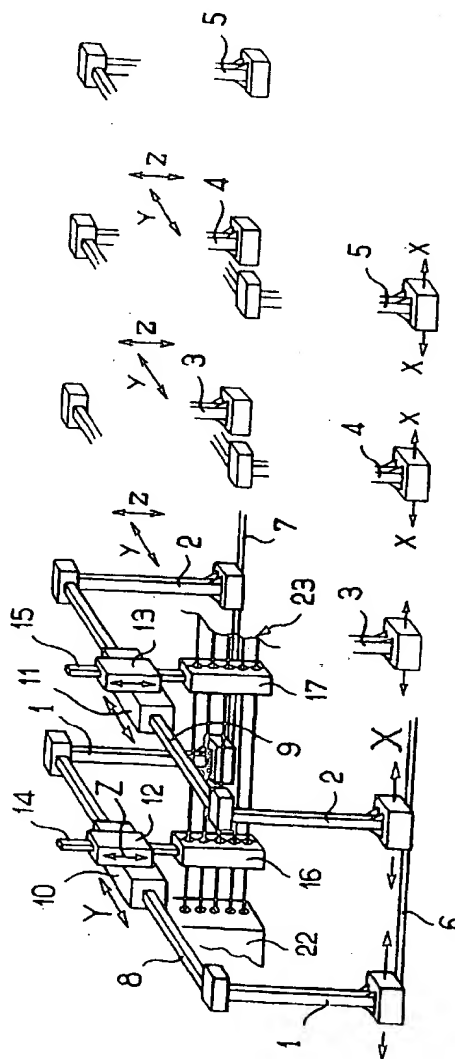


FIG. 1

EP 0 693 359 A1

Description

Les tubulures en matière plastique sont de plus en plus utilisées notamment dans le domaine automobile pour les canalisations de carburant ou de liquide technique, en substitution des canalisations métalliques.

Le formage de ce type de canalisations est nécessaire pour simplifier la pose au moment du montage du véhicule. Il est réalisé en général à l'aide d'un mannequin. Celui-ci sert de gabarit et possède des organes pour maintenir en forme le tube déformé élastiquement le temps de son traitement thermique grâce auquel cette déformation élastique est rendue plastique et permanente. Plus précisément chaque tronçon de tube est préchauffé avant sa mise en place (manuelle) sur le mannequin pour diminuer les efforts à développer lors de cette mise en forme. Ensuite, le tube est parcouru par un fluide à température suffisamment élevée pour provoquer un amollissement de la matière plastique et une élimination des contraintes élastiques. Il est ensuite soumis à un refroidissement pour le figer dans cette forme. L'opération est en général longue puisque manuelle et demande de disposer d'un outillage spécifique pour chaque forme de tube. Une production de masse exige en plus de confectionner de nombreux mannequins, même pour un type donné de véhicules, car il n'est pas possible de mettre en place sur un mannequin plus de deux, trois à quatre tronçons de tube en même temps. Enfin, le temps opératoire est très long.

La présente invention entend proposer un nouveau procédé pour réaliser ce genre de produit et un dispositif pour le mettre en oeuvre qui permettent de diminuer sensiblement le temps de cycle de production et la main-d'oeuvre employée.

A cet effet, l'invention a donc pour premier objet un procédé pour placer dans une géométrie particulière par thermoformage au moins un tronçon de tube selon lequel on place le tronçon de tube dans une pluralité de guides comportant chacun au moins un logement pour accueillir le tronçon de tube, les logements étant préalablement placés en alignement, la position de chaque guide étant connue dans un repère déterminé, on fait circuler un fluide chaud à l'intérieur du tube, on déplace chacun des guides parallèlement à lui-même dans le repère d'une valeur connue, on refroidit le tube ainsi maintenu déformé et on dégage le tube mis en géométrie des guides.

Ce procédé permet de réaliser de manière simple la mise en forme d'un tube rectiligne installé dans une série de logements ménagés dans des guides, ces guides étant dans une position d'origine identifiée dans un repère déterminé, par exemple par ses coordonnées en X, Y, Z, en déplaçant, après avoir échauffé le tube, chacun des guides sur un segment déterminé entre la position d'origine et la position dans le repère du coude que le guide est sensé former sur le tube, et en refroidissant ce tube pour figer la déformation qui lui a été imprimée par les déplacements des guides.

L'extraction du tube formé s'opère de manière simple si les logements sont des orifices et les guides sont ouvrants, c'est-à-dire en deux parties en contact l'une sur l'autre le long d'un plan de joint qui contient l'axe d'orifice, si le plan de joint de chaque guide forme un plan unique lorsque les orifices sont alignés, c'est-à-dire lorsque les guides sont dans leur position d'origine et si chaque guide est déplacé parallèlement à lui-même de sorte qu'en position finale les plans de joints restent tous parallèles entre eux. Ainsi, lorsqu'on ouvre les guides, le tronçon de tube peut quitter, par exemple par gravité, les orifices dans lesquels il était prisonnier.

Pour que les coudes du tube soient correctement formés quelle que soit la direction de déplacement de chaque guide, les orifices seront formés en diabolos c'est-à-dire auront une surface intérieure torique. Le plus petit diamètre de ces orifices sera fonction du diamètre du tube à former, tandis que le rayon de courbure de la surface torique sera choisi en fonction de l'angle que formeront entre elles deux portions de tube rectilignes issues d'un coude.

Alternativement, il est avantageux d'employer des guides comportant chacun au moins une sphère mobile en rotation autour de son centre dans un réceptacle du guide, et présentant une fente s'étendant suivant l'équateur de la sphère, le fond de la fente traversant la sphère suivant un trajet courbe. Chaque sphère reçoit un tronçon de tube qui vient en appui contre une portion du fond de la fente. Le déplacement des guides et la déformation du tube provoquent la rotation de la sphère de sorte que le tube se déforme en prenant appui au fond de la fente et en épousant la forme de ce fond. Ici encore, le rayon de courbure du fond de la fente sera choisi en fonction de l'angle formé par deux portions de tube rectilignes issues d'un coude.

De manière préférée, on procédera successivement au déplacement de chacun des guides, le premier guide à être déplacé étant celui le plus proche d'un dispositif de maintien fixe d'une extrémité du tube. En effet, chaque déplacement de guide entraînant un glissement du tube par rapport à ce guide et aux guides qui le suivent, en procédant de cette manière on évite la déformation du tube qui coulisserait entre deux guides non alignés.

L'invention a également pour objet un dispositif pour mettre en oeuvre le procédé susdit qui comporte une pluralité de supports motorisés, déplaçables selon les trois directions d'un repère spatial à partir d'une position d'origine, chaque support étant équipé d'un guide comportant une pluralité d'orifices en forme de diabolos, dont les axes sont parallèles et coplanaires, le plan des axes formant le plan de joint de deux parties de chaque guide séparables l'une de l'autre, la position d'origine étant définie par un plan contenant l'ensemble des axes des orifices et dans lequel les orifices relatifs à un même tube sont alignés, un organe de commande programmable du déplacement séquentiel de chacun des supports et un organe de commande de l'ouverture et de la fermeture de chacun des guides.

L'invention a également pour objet un dispositif pour mettre en oeuvre le procédé susdit qui comporte une pluralité de supports motorisés, déplaçables selon les trois directions d'un repère spatial à partir d'une position d'origine, chaque support étant équipé d'un guide comportant au moins une sphère disposée dans un réceptacle du guide en étant mobile en rotation autour de son centre par rapport au réceptacle, la sphère présentant une fente s'étendant suivant l'équateur de la sphère, le fond de la fente s'étendant suivant un trajet courbe, la position d'origine correspondant à une position des supports dans laquelle les sphères relatives à un même tube sont alignées, le dispositif comportant en outre un dispositif de commande programmable du déplacement séquentiel de chacun des supports.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description d'un exemple de réalisation et d'une variante donnée ci-après à titre purement indicatif.

Il sera fait référence aux dessins annexés parmi lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention;
- la figure 2 est un schéma d'un guide mis en oeuvre dans l'invention;
- la figure 3 est un schéma d'une variante de réalisation du guide, montrant le tube avant thermoformage; et
- la figure 4 est un schéma du guide de la figure 3 montrant le tube après thermoformage.

A la figure 1, le dispositif représenté comporte une pluralité de portiques 1, 2, 3, 4, 5 déplaçables le long d'un premier chemin de guidage 6, 7 définissant par exemple la direction X d'un repère orthogonal. Chaque portique comporte deux montants reliés par une traverse 8, 9 dont la direction est perpendiculaire à la direction X et définit la direction Y de ce repère orthogonal. Sur cette traverse 8, 9 un chariot 10, 11 est susceptible de coulisser dans les deux sens de la direction Y. Le chariot 10, 11 porte enfin un guide 12, 13 définissant une direction de déplacement pour un support 14, 15. Cette direction de déplacement correspond à la troisième direction Z du repère orthogonal.

Chaque support 14, 15 est porteur d'un guide 16, 17 dont la figure 2 constitue une vue agrandie.

Le déplacement de chaque portique dans les deux sens de la direction X, le déplacement de chaque chariot le long de chaque traverse, et le déplacement de chaque support par rapport au chariot sont assurés par des moyens d'entraînement non représentés qui comportent, à l'instar des chaînes robotisées de montage connues dans de nombreuses branches d'industrie, des moyens de commande reliés à une unité centrale pro-

grammable et des capteurs permettant de délivrer à cette unité de commande programmable toute information utile quant à la position de chacun des guides dans leur repère X, Y, Z. On comprend que le déplacement de chacun des guides dans ce repère conserve le guide parallèle à lui-même, ce qui est avantageux comme expliqué ci-après.

Chacun des guides 16, 17 est représenté à la figure 2 comme un bloc parallélépipédique dans lequel est ménagée une pluralité de logements qui sont ici des orifices tels que 18, 19. Ces orifices sont tels que leurs axes sont coplanaires et parallèles entre eux, le plan de ces axes étant, dans le cas des figures, parallèle à la direction Z du repère. La surface 20 qui délimite chaque orifice est une surface torique qui définit un diamètre d pour l'orifice et qui possède une courbure de rayon r . Le diamètre d est choisi en fonction du diamètre du tube à traiter tandis que le rayon de courbure r est déterminé par le rayon de courbure du coude à la confection duquel le guide est destiné. On notera en outre que chaque guide 16, 17 est en deux parties symétriques par rapport au plan 21 contenant l'axe des orifices. Ces deux parties forment ainsi un guide ouvrant et sont séparables l'une de l'autre soit par écartement, soit par basculement de l'une par rapport à l'autre grâce à des moyens d'articulation qui ne sont pas représentés aux figures.

Enfin, en se référant à nouveau à la figure 1, on constate que chacun des guides peut porter plus de deux orifices tels que 18 et 19 et que le dispositif de l'invention comporte un organe 22 permettant d'assujettir dans une position fixe dans le repère X, Y, Z, une extrémité des divers tronçons de tube 23 qui sont logés dans les guides 16, 17. Ce dispositif 22 comportera de manière avantageuse des orifices en forme de diabolos ou au moins évasés en regard du guide 16 qui lui succède et des moyens internes, en amont de cet orifice évasé, de fixation des tronçons de tube associés à des moyens d'alimentation de chacun de ces tronçons avec un fluide soit chauffant soit réfrigérant. Il peut être intéressant également que la position de ce dispositif de fixation 22 soit réglable dans le repère pour prendre en compte le caractère limité des amplitudes de déplacement de chacun des guides dans ce repère, ce par construction. En effet, le tube rectiligne à mettre en géométrie sera de préférence placé dans une zone médiane du repère autour de laquelle seront le mieux possible balancés les coudes à former.

Pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention, on place les guides 16, 17 dans une position telle que leurs orifices sont alignés et sont alignés avec l'orifice de sortie du dispositif de fixation 22. Les tronçons de tube à mettre en géométrie sont alors enfilés dans chacun des guides et dans le dispositif de fixation 22.

Ce n'est pas sortir de l'invention que d'imaginer une alimentation automatique de ces tronçons de tube qui seraient issus des orifices du dispositif de fixation 22 grâce à un dispositif d'entraînement approprié, pour pénétrer dans les orifices des guides 16, 17, ceux-ci ayant été, pour les besoins de cette introduction, rapprochés

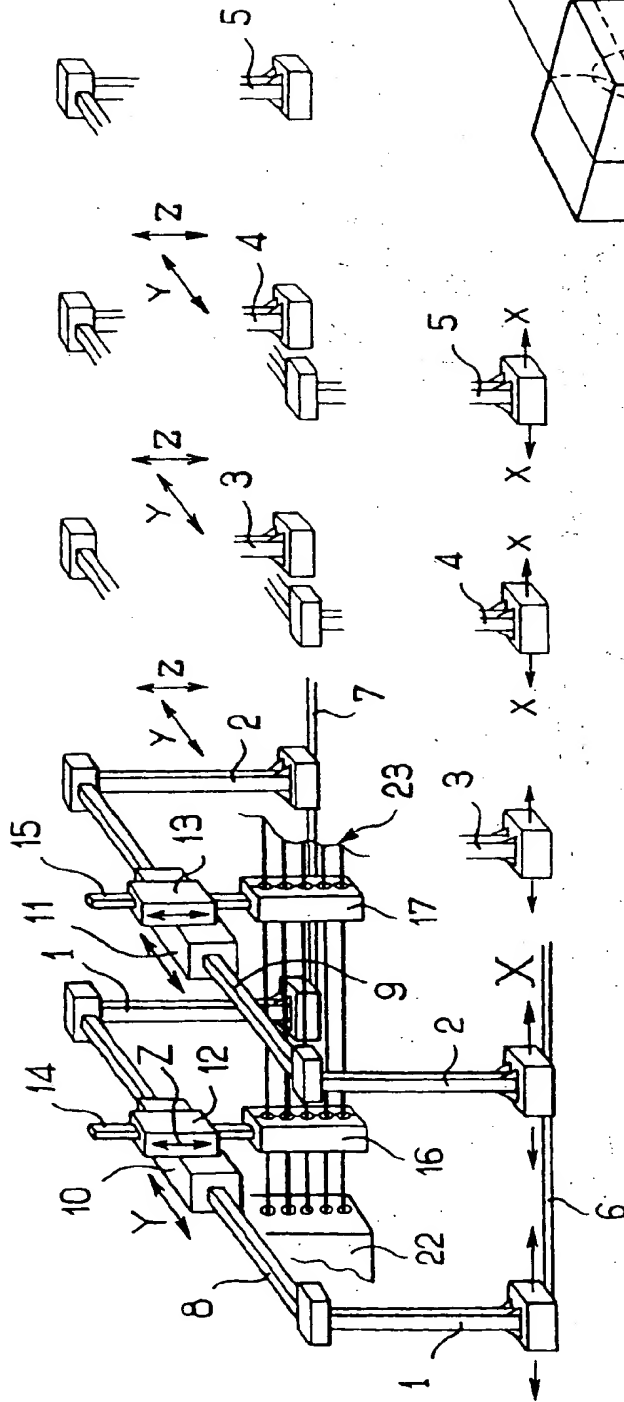


FIG. 1

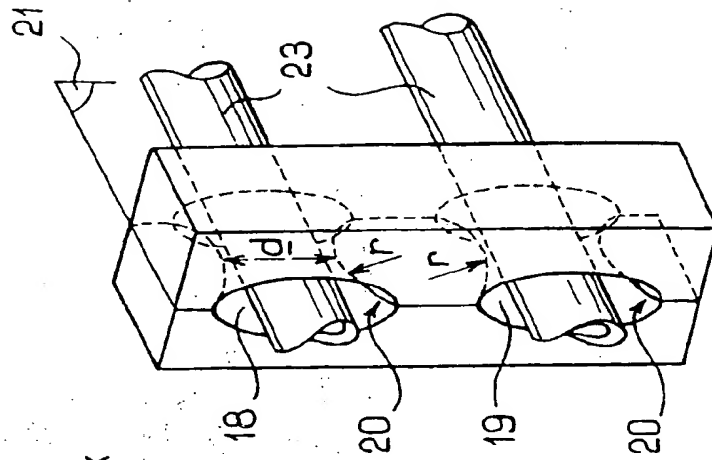
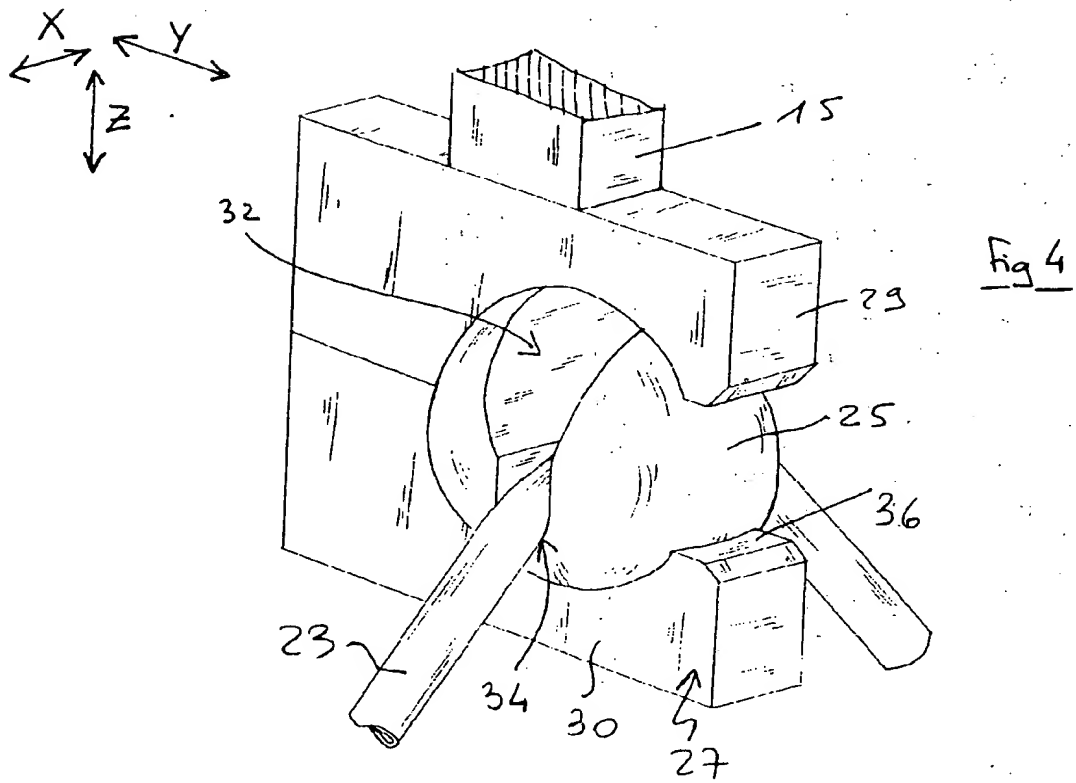
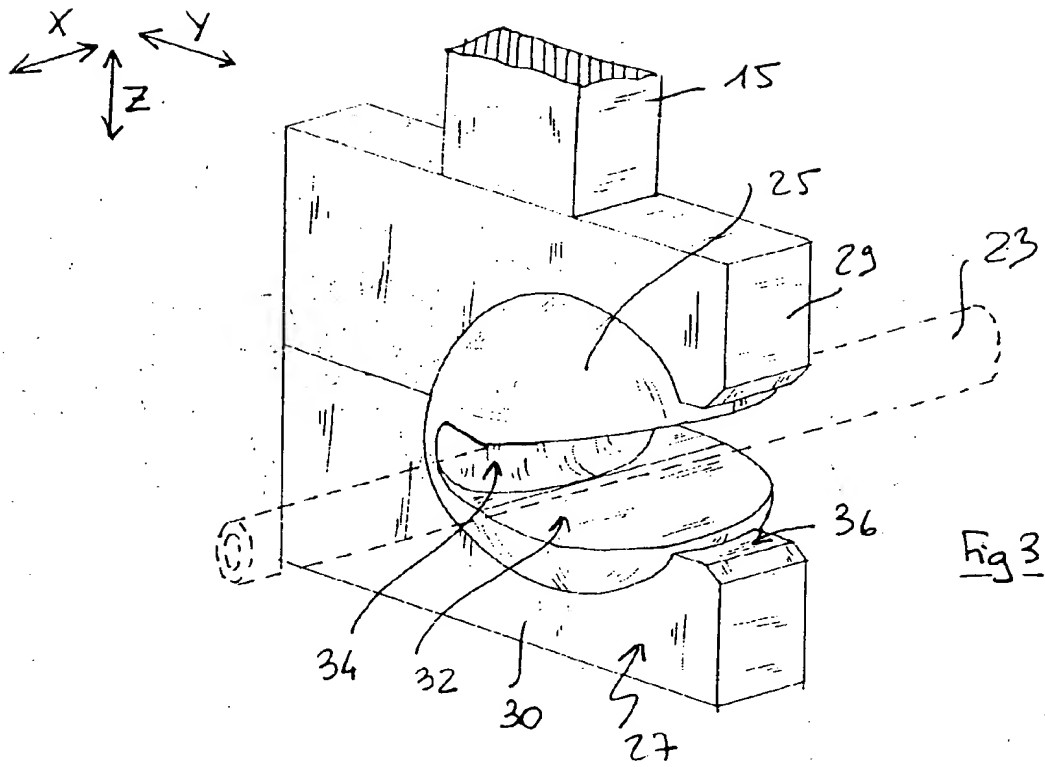


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1631

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	GB-A-441 522 (THE FAIREY AVIATION COMPANY LIMITED) * revendications; figures *	1,3,4	B29C53/08
A	US-A-4 292 834 (TISHLER ET AL.) * colonne 2, ligne 22 - colonne 3, ligne 57; figures *	1,3	
A	US-A-3 992 505 (TALLY)		
A	DE-U-93 04 603 (LIPPENOO)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B29C B29D B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		17 Octobre 1995	Lanaspeze, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 (01.92) (P04/C03)



Creation date: 03-23-2004
Indexing Officer: ESHASH - EKRAM SHASH
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 10432819

Legal Date: 09-09-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	NPL	6
2	NPL	12
3	NPL	6
4	NPL	6
5	NPL	12
6	NPL	6
7	NPL	10
8	NPL	8
9	NPL	6
10	NPL	12
11	NPL	12
12	NPL	12
13	NPL	8
14	NPL	14
15	NPL	6
16	NPL	10
17	NPL	8
18	NPL	12
19	NPL	8
20	NPL	14
21	NPL	8
22	NPL	42
23	NPL	10
24	NPL	14
25	NPL	10
26	NPL	8
27	NPL	14
28	NPL	12
29	NPL	6
30	NPL	18
31	NPL	14

